

## Locating device for underground objects

**Patent number:** EP0849611  
**Publication date:** 1998-06-24  
**Inventor:** VALLON GERHARD (DE)  
**Applicant:** VALLON GMBH (DE)  
**Classification:**  
- international: G01V3/15; G02B27/01  
- european: G01C15/00, G01V3/15  
**Application number:** EP19970118406 19971023  
**Priority number(s):** DE19961052977 19961219

**Also published as:**

TR9701594 (A2)  
EP0849611 (A3)  
DE19652977 (C1)

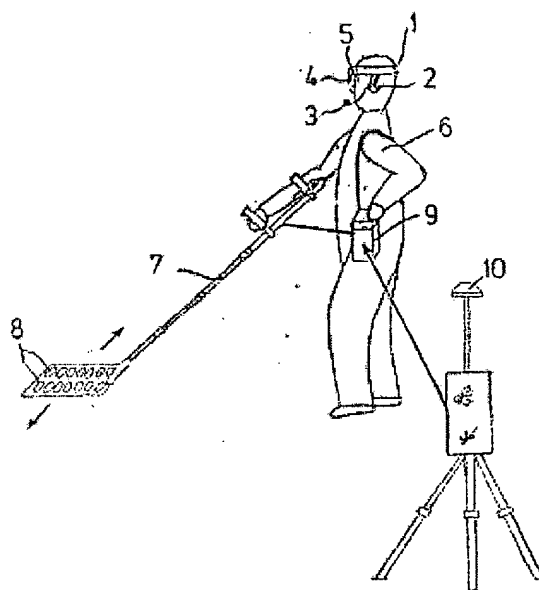
**Cited documents:**

US5680048  
DE29516731U  
WO9205505  
US5576973  
DE4436078

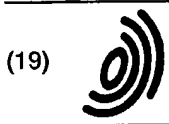
Abstract not available for EP0849611

Abstract of correspondent: **DE19652977**

The device has detectors providing a measuring signal, fed to an evaluation device, controlling a display. This is provided by a miniature display screen (4), viewed through an associated lens (5) and positioned in front of the eye of the operator (6) of the locating device by attaching it to a headband (1). The display may be controlled to display measured locating data and/or a measuring curve, together with position information for the location of the operator along the measuring path.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 0 849 611 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
24.06.1998 Patentblatt 1998/26

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: **G01V 3/15, G02B 27/01**

(21) Anmeldenummer: **97118406.4**

(22) Anmeldetag: **23.10.1997**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC  
NL PT SE**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV RO SI**

(72) Erfinder: **Vallon, Gerhard**  
**72800 Eningen u. A. (DE)**

(74) Vertreter:  
**Klocke, Peter, Dipl.-Ing.**  
**Klocke - Späth - Neubauer**  
**Patentanwälte,**  
**Kappelstrasse 8**  
**72160 Horb (DE)**

(30) Priorität: **19.12.1996 DE 19652977**

(71) Anmelder: **Vallon GmbH**  
**D-72800 Eningen (DE)**

(54) **Ortungseinrichtung für im Erdbereich befindliche Objekte**

(57) Ortungseinrichtung für im Erdbereich befindliche Objekte mit Detektoren zur Erzeugung eines Meßsignals, eine mit den Detektoren in Verbindung stehenden Auswerteeinheit und eine Anzeigeeinrichtung, wobei die Anzeigeeinrichtung ein Minidisplay (4) mit einer davor angeordneten Linse (5) umfaßt, das mittels einer Kopfhalterung (1) vor dem Auge einer Bedienungsperson (6) befestigbar ist. Auf dem Minidisplay werden sowohl die Meßdaten und/oder entstehenden Meßkurven als auch Richtungshinweise für die Orientierung der Bedienungsperson entlang der Meßstrecke abgebildet.

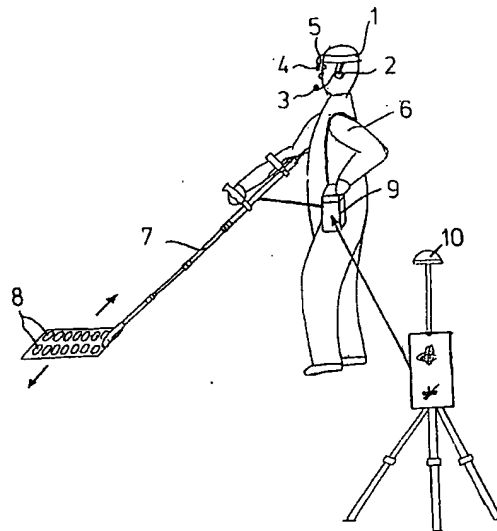


Fig. 2

EP 0 849 611 A2

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Ortungseinrichtung für im Erdbereich befindliche Objekte mit Detektoren zur Erzeugung eines Meßsignals, eine mit den Detektoren in Verbindung stehenden Auswerteeinrichtung und einer Anzeigeeinrichtung.

Bei der Ortung von im Erdbereich befindlichen Objekten geht der Sondengänger den zu untersuchenden Bereich entlang einer vorgegebenen Strecke ab. Die Festlegung der Meßstrecke kann dabei entsprechend der DE 43 33 121 C2 erfolgen. Eine weitere bekannte Möglichkeit der Streckenfestlegung und Überwachung ergibt sich durch die Verwendung des von Satelliten abgestrahlten GPS (Global Positioning System).

Aus der DE 295 16 731 ist eine Anzeigevorrichtung für Metallsuchgerät bekannt, die eine an dem Kopf des Benutzers des Suchgeräts anbringbare Halterung und einen mit dieser verbundenen Träger für eine optische Anzeige, beispielsweise Leuchtdiode, enthält, wobei der Träger derart angeordnet ist, daß die optische Anzeige mindestens im Rand des Blickfeldes des Benutzers des Suchgeräts liegt. Zusätzlich weist die Anzeigevorrichtung gleichzeitig auch eine übliche akustische Anzeige auf. Eine derartige akustische Anzeige ist auch aus der DE-OS 16 23 110 bekannt.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung vorzuschlagen, die der die Meßstrecke ablaufenden Person eine genauere Orientierungsmöglichkeit entlang der Meßstrecke beim gleichzeitigen Erkennen der Meßdaten ermöglicht.

Die Lösung dieser Aufgabe erhält man durch die im Anspruch 1 angegebenen Merkmale. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

Die erfindungsgemäß ausgestaltete Einrichtung umfaßt einen Miniatur-Bildschirm (Minidisplay) mit einer davor angeordneten Linse, das mittels einer Kopfhalterung vor dem Auge einer Bedienungsperson befestigbar ist. Das Minidisplay ist ein handelsübliches Display mit einer ungefähren Fläche von 5 cm<sup>2</sup>. Das Minidisplay ist zusammen mit einer Linse vor einem Auge der Bedienungsperson angeordnet, so daß vor dem einen Auge der Bedienungsperson eine wesentlich vergrößerte Anzeigefläche erscheint, auf der sie sämtliche Meßdaten und/oder entstehende Meßkurven erkennen kann. Die Befestigung der Anzeigeeinrichtung erfolgt beispielsweise mittels eines üblichen Kopfbandes. Die Verbindung der Anzeigeeinrichtung mit der Auswerteeinrichtung kann entweder über Kabel oder über Antennen erfolgen.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist zusätzlich an der Kopfhalterung eine akustische Anzeigeeinrichtung, beispielsweise Kopfhörer, vorgesehen. Damit kann die Auswerteeinrichtung ein akustisches Signal ausgeben, wenn die Bedienungsperson vom Weg abgewichen ist. Vorzugsweise werden Richtungs-

hinweise in Form von Pulsen oder Worten ausgegeben. Mit einem zusätzlichen Mikrophon an der Kopfhalterung gemäß einer weiteren Ausbildung, ist auch eine Kommunikation mit dem Leitstand möglich.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung ist auf dem Display ein im wesentlichen quadratisches Streckenfenster angeordnet, auf dem Meßdaten in Abhängigkeit des zurückgelegten Weges und/oder der zurückgelegte Weg darstellbar sind. Seitlich davon befindet sich ein Navigationsfenster auf dem mittels Symbolen die Abweichung vom Suchpfad sowie in einem dazugehörenden Navigationswertefenster die zahlenmäßige Angaben über GPS-Daten, Abweichung und dgl. darstellbar sind. In diesem seitlichen Bereich befinden sich außerdem je nach der Anzeige im Streckenfenster noch Angaben beispielsweise über die abgesuchte Spur sowie per Mausklick betätigbare Tasten. Durch diese Anordnung ist die Bedienperson jederzeit über den augenblicklichen Suchvorgang auf übersichtliche Art und Weise informiert.

Bei Abweichung von einem vorgegebenen Pfad kann gemäß einer weiteren Ausbildung die Auswerteeinrichtung Richtungshinweise auf dem Display, beispielsweise durch Pfeile, abbilden. Im Zusammenhang mit der akustischen Anzeigeeinrichtung können gleichzeitig noch akustische Hinweise von der Auswerteeinrichtung ausgegeben werden.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist auf dem Display die abgelaufenen Spur der Bedienperson zeitgleich (Echtzeit) sichtbar, so daß diese sofort die abgelaufenen Strecke überprüfen und korrigieren kann. Des weiteren sind die Größen der Objekte gleichzeitig und zeitgleich abbildbar. Durch Einblenden der Objekte im Untergrund kann ein durch die Auswerteeinheit errechnetes virtuelles Bild des Untergrundes auf dem Minidisplay sichtbar gemacht werden. Abhängig von der verwendeten Sonde wird eine  $\mu$ -,  $\epsilon$ - bzw.  $\sigma$ -Landschaft (Dichtefunktion) dargestellt, wobei  $\mu$  bei ferromagnetischen Objekten,  $\epsilon$  bei Plastik und  $\sigma$  bei NE-Metallen aufgrund der verschiedenen Meßsonden (Magnetometer, E-Feld-Sonde, Pulsgerät) zum tragen kommt.

In einer anderen bevorzugten Ausführungsform werden die ermittelten Werte direkt nach Abschreiten einer Spur, beispielsweise bei Richtungsumkehr nach Abschreiten einer Spur eines Suchfeldes, dargestellt.

Vorzugsweise ist die Anzeigeeinrichtung als LCD-Minidisplay und die Auswerteeinrichtung als mobiles Datenverarbeitungsgerät, beispielsweise Laptop, ausgebildet. Letzteres ermöglicht die flexible Handhabung an Ort und Stelle.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels in Verbindung mit den begleitenden Zeichnungen näher erläutert. Es stellen dar:

Figur 1 die schematische Seitenansicht einer Kopfhalterung mit optischer und akustischer Anzeigeeinrichtung,

Figur 2 die schematische Darstellung der Bedienperson mit der Ortungseinrichtung unter Verwendung einer GPS-Antenne,

Figur 3 die Anzeige auf dem Minidisplay mit der abgeschrittenen Spur,

Figur 4 die Anzeige auf dem Minidisplay mit Felddaten und der Abweichung vom Pfad sowie Angaben über die Position der Bedienperson, und

Figur 5 die Anzeige der Magnetfeldstärke von Objekten in einem Suchfeld.

Figur 1 zeigt die Kopfhalterung 1 in Form eines üblichen bekannten und in der Abmessung einstellbaren Stirnbandes an der seitlich ein Kopfhörer 2 sowie ein Mikrophon 3 angebracht ist. Im vorderen Bereich der Kopfhalterung befindet sich ein LCD-Minidisplay 4 mit einer Vorsatzlinse 5, so daß die in Figur 2 dargestellte Bedienperson vor ihrem einen Auge eine vergrößerte Anzeigefläche sieht.

Figur 2 zeigt ein Ausführungsbeispiel bei der eine Bedienperson 6 ein Suchgerät 7, das mit mehreren Detektoren 8 ausgerüstet ist, betätigt. Die von dem Suchgerät aufgenommenen Daten werden zu einer Auswerteeinheit 9 und die darzustellenden Daten per Kabel oder Antenne von dieser zu dem Minidisplay 4 und/oder dem Kopfhörer 2 übertragen. Je nach Übertragungsart muß an der Kopfhalterung zusätzlich eine Antenne (nicht dargestellt) angebracht sein. Die Auswerteeinheit 9 kann auch ein Laptop sein. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel erfolgt die Orientierung der Bedienungsperson mittels des GPS-Ortungssystems, wobei der eigentliche Referenzpunkt eine GPS-Antenne 10 bildet, die mit einem Satelliten in Funkverbindung steht. Dieses Verfahren ist in dem deutschen Patent 196 11 757 des Anmelders beschrieben. Die Orientierung der Bedienungsperson kann aber auch anhand auf dem Boden ausgelegten Markierungen erfolgen.

Auf dem LCD-Minidisplay werden sämtliche Meßdaten und/oder entstehenden Meßkurven abgebildet und zusätzlich über die Auswerteeinheit mittels Pfeilen Hinweise für die Orientierung gegeben. Gleichzeitig kann akustisch in Form von Worten oder Pulsen über die Kopfhörer 2 der Bedienungsperson 6 noch die Richtung, z. B. rechts, links, übermittelt werden.

In der Figur 3 ist zur Veranschaulichung eines Ausführungsbeispiels das Bild eines Display ersichtlich, auf dem in einem rechten quadratischen Streckenfenster 11 der von der Bedienperson abgesuchte Weg in Echtzeit dargestellt ist. Dies erlaubt der Bedienperson sofort zu erkennen, welcher Weg zurückgelegt wurde und welche Stellen noch abgesucht werden müssen. Im Grunde ist das gesamte Suchfeld dann ausreichend abgesucht, wenn das gesamte Suchfeld vollständig

ohne Zwischenräume mit Spuren belegt ist.

In einem anderen Ausführungsbeispiel gemäß Figur 4 zeigt das rechte Streckenfenster 11 den Verlauf der Magnetfeldstärke entlang des Weges. In dem links davon angeordneten Navigationsfenster 12 ist - möglichst farblich (hier nicht darstellbar) - die Abweichung vom Suchpfad sichtbar. Im vorliegenden Fall ist eine Abweichung nach links erfolgt, die im dazugehörenden darunter angeordneten Navigationswertfenster 13 in Meter mit -1.0 angegeben ist. Zusätzlich sind, wie bereits auch in Figur 3 gezeigt, die GPS-Daten im Navigationswertfenster 13 sichtbar.

Figur 5 zeigt in einem Ausführungsbeispiel die gemessenen Magnetfeldstärken von in einem Suchfeld erkannten Objekten, wobei farbig die unterschiedlichen nT-Werte angezeigt werden. Gemäß der Erfindung sind bereits Teilbereiche des Suchfeldes direkt nach dem Absuchen auf dem Minidisplay sichtbar. Bei dem in Figur 5 dargestellten Suchfeld werden beispielsweise direkt nach dem Absuchen eines Streifens parallel zu der Y-Achse bei der Richtungsumkehr die für den abgesuchten Bereich gültigen nT-Werte dargestellt, um der Bedienperson bei dem Abschreiten gleich Hinweise über die Lage der Objekte und Entscheidungshilfen für die weitere Suche an die Hand zu geben.

#### Patentansprüche

1. Ortungseinrichtung für im Erdbereich befindliche Objekte mit Detektoren zur Erzeugung eines Meßsignals, eine mit den Detektoren in Verbindung stehenden Auswerteeinrichtung und eine Anzeigeeinrichtung, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Anzeigeeinrichtung einen Miniatur-Bildschirm (Minidisplay) (4) mit einer davor angeordneten Linse (5) umfaßt, das mittels einer Kopfhalterung (1) vor dem Auge einer Bedienungsperson (6) befestigbar ist.
2. Ortungseinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß an der Kopfhalterung (1) eine akustische Anzeigeeinrichtung (2) angeordnet ist.
3. Ortungseinrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die akustische Anzeigeeinrichtung (2) akustische Richtungshinweise in Form von Pulsen oder Worten abgibt.
4. Ortungseinrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß an der Kopfhalterung (1) ein Mikrophon (3) für die Bedienungsperson (6) angeordnet ist.
5. Ortungseinrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß auf dem Miniatur-Bildschirm (Minidisplay) (4) sämtliche Meßdaten und/oder entstehenden Meßkurven

abbildbar sind.

6. Ortungseinrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß auf dem Miniatur-Bildschirm (Minidisplay) (4) ein im wesentlichen quadratisches Streckenfenster (11) zur Anzeige von Meßdaten in Abhängigkeit des zurückgelegten Weges und/oder des zurückgelegten Weges und seitlich davon ein rechteckförmiges Navigationsfenster (12), auf dem mittels Symbolen und Zahlenwerten die Abweichung vom Suchpfad sowie Angaben über GPS-Daten, abbildbar ist, angeordnet ist. 5 10
7. Ortungseinrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß auf dem Miniatur-Bildschirm (Minidisplay) (4) in dem Bereich seitlich des Streckenfensters (11) sich je nach der Anzeige im Streckenfenster noch Fenster (14) für zusätzliche Angaben sowie per Mausklick betätigbare Funktionstasten (15) angeordnet sind. 15 20
8. Ortungseinrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß auf dem Miniatur-Bildschirm (Minidisplay) (4) bei Abweichung von einem vorgegebenen Pfad Richtungshinweise abbildbar sind. 25
9. Ortungseinrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß auf dem Miniatur-Bildschirm (Minidisplay) (4) die abgelaufene Spur der Bedienperson und/oder die Größe des gefundenen Objekts abbildbar ist. 30
10. Ortungseinrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß auf dem Miniatur-Bildschirm (Minidisplay) (4) die gemessenen Werte eines Suchfeldes abbildbar sind. 35
11. Ortungseinrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die gemessenen Werte eines Teilbereichs des Suchfeldes bereits nach Abschreiten desselben abbildbar sind. 40
12. Ortungseinrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Anzeigeeinrichtung als LCD-Minidisplay ausgebildet ist. 45
13. Ortungseinrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Auswerteeinrichtung (9) als Laptop ausgebildet ist. 50

55

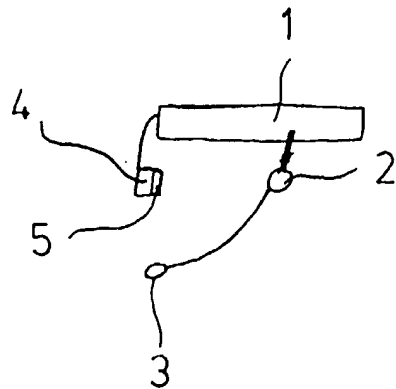


Fig. 1

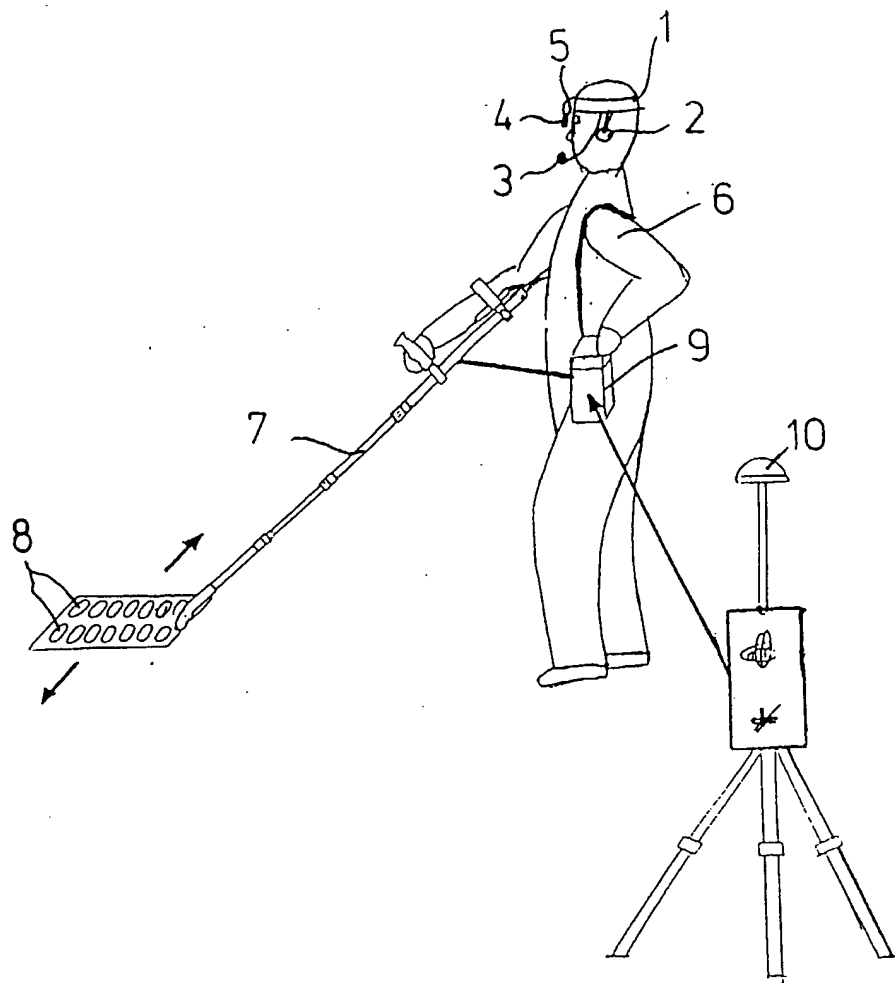


Fig. 2

BEST AVAILABLE COPY

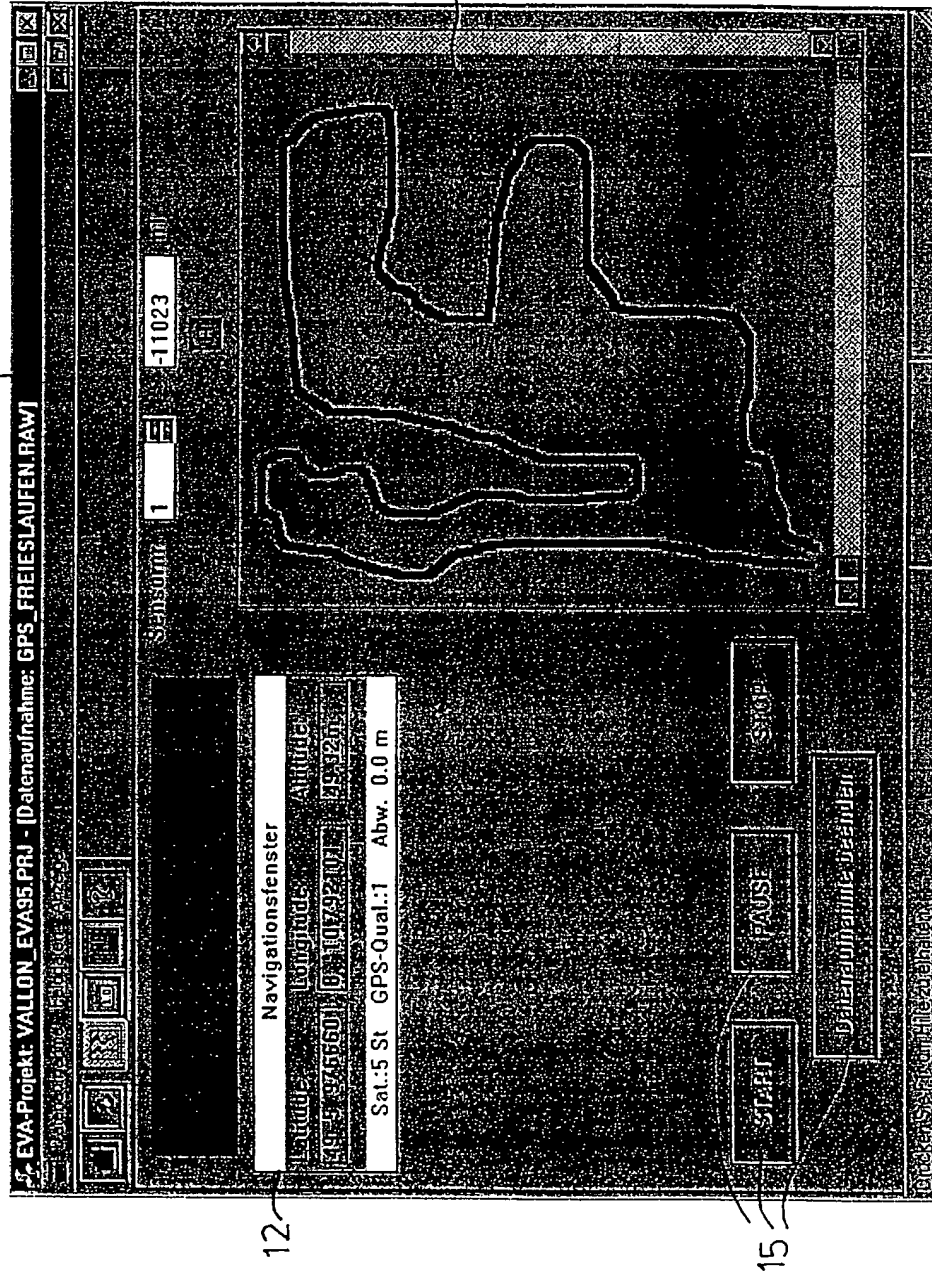


Fig. 3

BEST AVAILABLE COPY

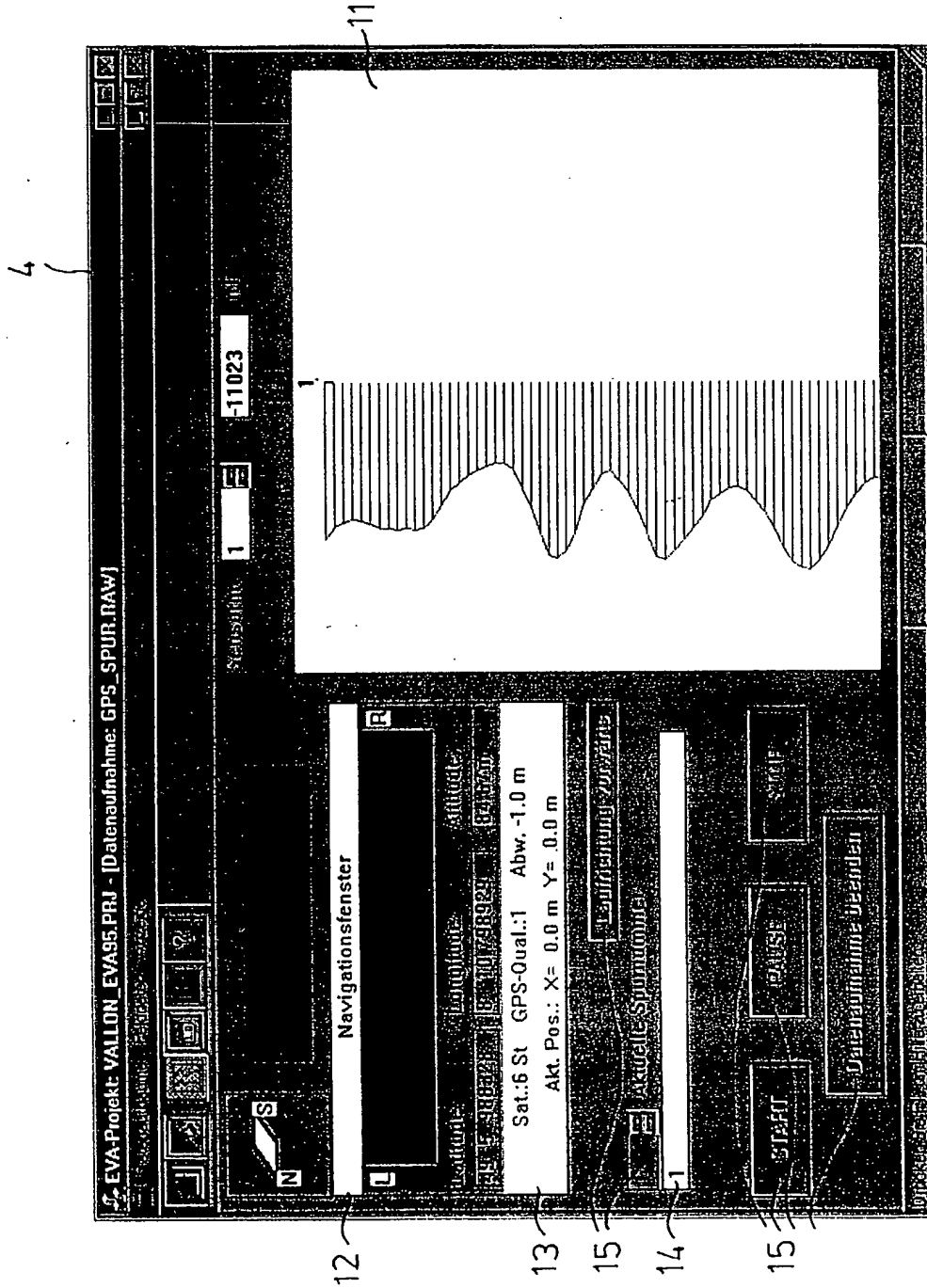


Fig. 4



BEST AVAILABLE COPY

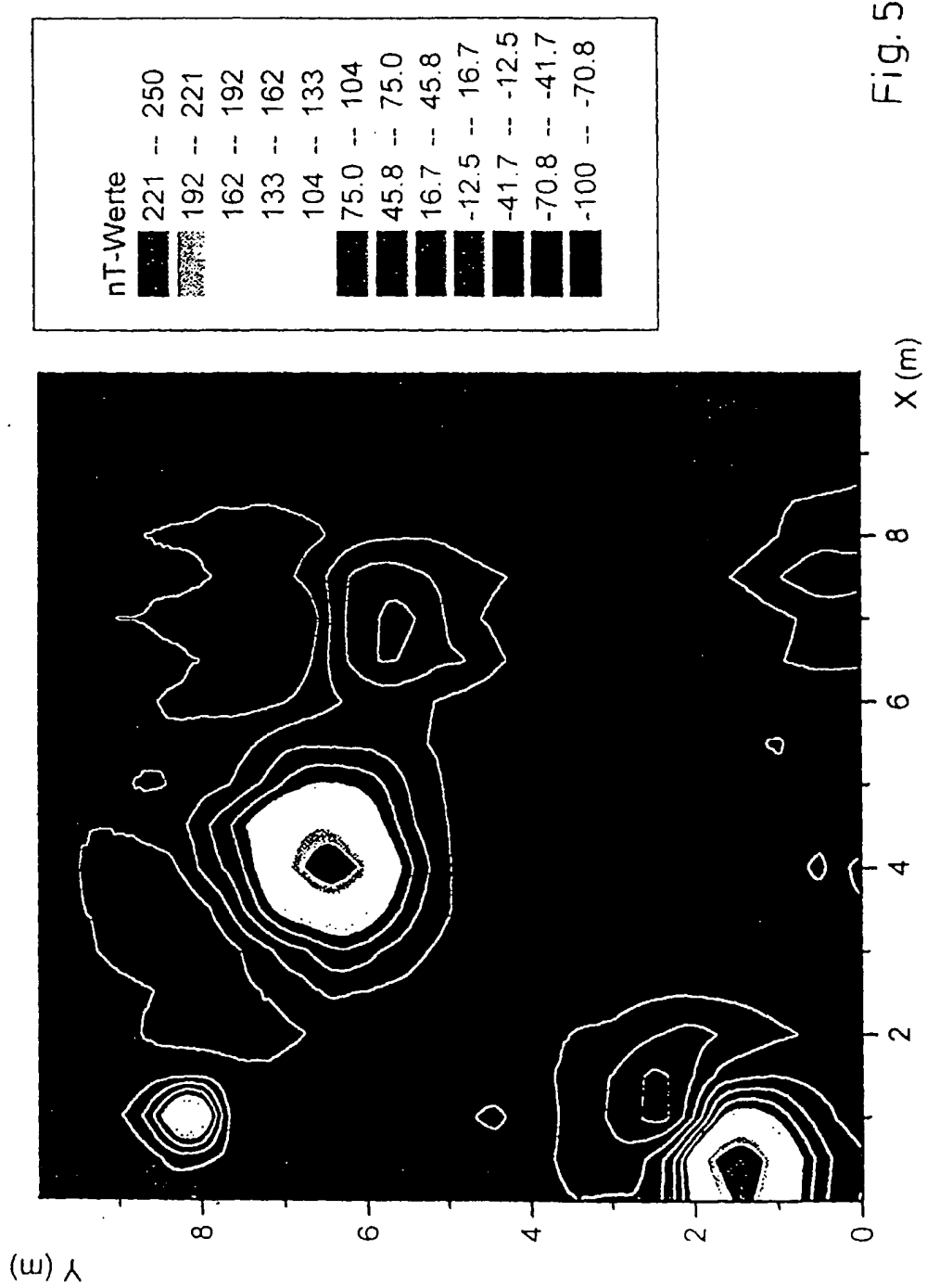
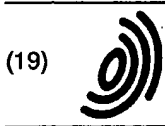


Fig. 5



(19)

Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 849 611 A3

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(88) Veröffentlichungstag A3:  
23.08.2000 Patentblatt 2000/34

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: G01V 3/15, G02B 27/01

(43) Veröffentlichungstag A2:  
24.06.1998 Patentblatt 1998/26

(21) Anmeldenummer: 97118406.4

(22) Anmeldetag: 23.10.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC  
NL PT SE  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL LT LV RO SI

(72) Erfinder: Vallon, Gerhard  
72800 Eningen u. A. (DE)

(74) Vertreter:  
Klocke, Peter, Dipl.-Ing.  
Klocke & Späth  
Patentanwälte,  
Kappelstrasse 8  
72160 Horb (DE)

(30) Priorität: 19.12.1996 DE 19652977

(71) Anmelder: Vallon GmbH  
D-72800 Eningen (DE)

### (54) Ortungseinrichtung für im Erdbereich befindliche Objekte

(57) Ortungseinrichtung für im Erdbereich befindliche Objekte mit Detektoren zur Erzeugung eines Meßsignals, eine mit den Detektoren in Verbindung stehenden Auswerteeinheit und eine Anzeigeeinrichtung, wobei die Anzeigeeinrichtung ein Minidisplay (4) mit einer davor angeordneten Linse (5) umfaßt, das mittels einer Kopfhalterung (1) vor dem Auge einer Bedienungsperson (6) befestigbar ist. Auf dem Minidisplay werden sowohl die Meßdaten und/oder entstehenden Meßkurven als auch Richtungshinweise für die Orientierung der Bedienungsperson entlang der Meßstrecke abgebildet.

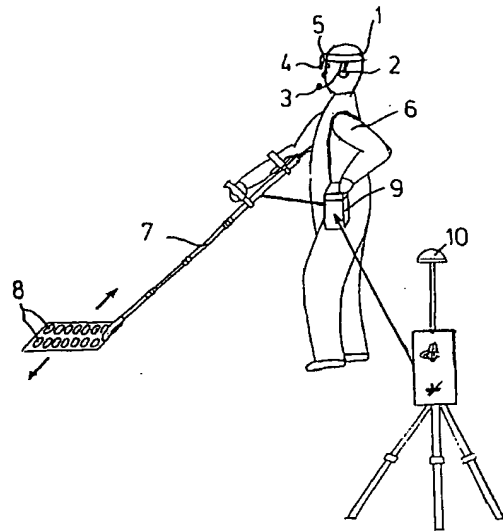


Fig. 2

EP 0 849 611 A3



Europäisches  
Patentamt

# EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 97 11 8406

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
P, X	US 5 680 048 A (WOLLNY WALTER THOMAS) 21. Oktober 1997 (1997-10-21) * Spalte 4, Zeile 59 - Zeile 67 * * Spalte 5, Zeile 40 - Zeile 49 *	1-3, 5, 10, 12	G01V3/15 G02B27/01
D, A	DE 295 16 731 U (FOERSTER INST DR FRIEDRICH) 7. Dezember 1995 (1995-12-07) * Anspruch 1 *	2, 4	
A	WO 92 05505 A (GARMIN INTERNATIONAL INC) 2. April 1992 (1992-04-02) * Seite 2, Zeile 29 - Seite 3, Zeile 27 *	6-10	
A	US 5 576 973 A (HADDY ALAN) 19. November 1996 (1996-11-19)		
A	DE 44 36 078 A (DORNIER GMBH) 11. April 1996 (1996-04-11)		
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
			G01V
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>DEN HAAG</b>		Abchlußdatum der Recherche <b>29. Juni 2000</b>	Prüfer <b>Swartjes, H</b>
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet  Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer  anderen Veröffentlichung derselben Kategorie  A : technologischer Hintergrund  O : nichtschriftliche Offenbarung  P : Zwischenliteratur</p> <p>T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze  E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder  nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist  D : in der Anmeldung angeführtes Dokument  L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument  .....  &amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes  Dokument</p>			

EPO FORM 1503 03.02. (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 97 11 8406

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patendokumente angegeben.  
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

29-06-2000

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 5680048	A	21-10-1997	AU	7240696 A	06-03-1998
			WO	9808115 A	26-02-1998
DE 29516731	U	07-12-1995	KEINE		
WO 9205505	A	02-04-1992	AU	8735791 A	15-04-1992
US 5576973	A	19-11-1996	EP	0683401 A	22-11-1995
DE 4436078	A	11-04-1996	CA	2178332 A	18-04-1996
			WO	9611414 A	18-04-1996
			EP	0733218 A	25-09-1996

EPO FORM P461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang: siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82